

【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の固定基地局、および該固定基地局との間で無線通信を行う移動無線端末よりなる移動無線通信システムにおいて、上記移動無線端末が位置登録済みである固定基地局からの受信信号の電界強度を測定する場合に、測定された電界強度が著しく大きいとき、あるいは電界強度が小さいときでも、該電界強度変化が小さいときには、直ちに基地局圏外に出る可能性は薄いと判定して、電界強度測定の間隔を定めるトリガクロックを減速するとともに、隣接基地局からの電界強度の測定を省略することを特徴とする移動無線通信の電界強度検出手順制御方法。

【請求項2】 請求項1に記載の移動無線通信の電界強度検出手順制御方法において、上記位置登録済みの固定基地局の電界強度測定および隣接基地局の電界強度測定は、電界強度信号用AD変換器の特定ビットにより、その値が大であるか否かを判定することを特徴とする移動無線通信の電界強度検出手順制御方法。

【請求項3】 請求項1に記載の移動無線通信の電界強度検出手順制御方法において、上記位置登録済みである固定基地局からの受信信号の電界強度を測定する場合に、測定された電界強度が小さいか、あるいは大きいときでも、該電界強度変化が増加傾向にあるときには、基地局圏外に出る可能性が大であると判定して、隣接局電界強度を測定し、該電界強度が大きいときには、該隣接局電界強度と位置登録済みの固定基地局電界強度を比較するが、その際に、前者が後者よりも予め定めた値以上大きい場合にのみ、新しく位置登録手順を実行することを特徴とする移動無線通信の電界強度検出手順制御方法。

【請求項4】 請求項1に記載の移動無線通信の電界強度検出手順制御方法において、上記電界強度測定の間隔を定める場合、キー入力による静止／移動の指定、あるいはGPSからの位置情報と基地局のセル情報を持ったマップを基に、トリガクロックの減速または加速、ならびに隣接基地局の電界強度測定を行わせることを特徴とする移動無線通信の電界強度検出手順制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、移動無線通信システムの通信端末において、電界強度検出頻度をできる限り抑えることにより、消費電力を低減することが可能な電界強度検出手順の制御方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 無線通信システムは、固定基地局と、その固定基地局との間で無線通信を行う複数の移動無線端末とで構成される。従来の移動無線端末は、主として自動車に搭載された自動車無線端末、および個人が携帯して移動する携帯移動無線端末である。移動無線端末は、固定基地局の電波到達圏内を移動しながら、固

定基地局との間で通信することが可能である。一般に固定基地局はそれぞれ一部の電波到達圏を重複させながら複数個が設置されており、少なくとも1個の基地局からの電波到達圏がサービス地域全体をカバーするように、基地局が配置されている。従来より、移動端末は各基地局からの電波の電界強度を検出して、それらを比較して最強の電界を与える基地局に対して、その電波到達圏に移動端末があることを登録していた。これを、位置登録と呼んでいる。その登録手順は、下記のように行われる。(a) 隣接するチャネルを用いて、複数の基地局との間で数ms毎に交信を行う。その際に、それぞれの電界強度を計測する。(b) 電波の強い順序で、基地局のコードを配列する。(c) 配列した結果を移動局が基地局側に送信する。(d) 基地局システム側では、その移動局に最も近い基地局を知ることができる。このとき、その移動端末の位置登録が行われる。(e) これ以降、その移動端末に対して電話がかかった場合には、その基地局から電波を出して呼び出す。なお、従来の移動無線通信システムについては、例えば、『RCRのデジタル方式自動車電話システムの標準規格』に記載されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 移動端末が移動して、他の基地局からの電界強度の方が強くなった場合には、そちらの基地局に対して位置登録をやり直す。こうした位置登録、電界強度の測定には、当然のことながら電力を消費する。従って、端末の消費電力を抑えて、使用可能時間を伸ばすために、隣接局電界強度の測定や位置登録の操作を最小限に留めることが望ましい。移動端末のうち、自動車端末の場合には、かなり電力の蓄積に余裕があるが、携帯移動端末の場合には、電力の蓄積に余裕がないので、操作を最小限に抑えることは重要な問題となる。従来においても、位置登録は、呼の接続処理には直接関係せず、予備的付帯的なものであるため、登録頻度を極力少なくして、基地局制御装置の負担を軽くするように求められており、また基地局からの一斉呼び出しエリアが大き過ぎることによる無効な呼出しを少なくすることも求められていた。これらの要求は、互いに相反する性質であった。本発明の目的は、このような従来の課題を解決し、移動無線端末の基地局内における電界強度検出、隣接局電界強度測定の頻度を少なくして、消費電力を最小限に留めることが可能な移動無線通信の電界強度検出手順制御方法を提供することにある。

【0004】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するため、本発明による移動無線通信の電界強度検出手順制御方法は、(イ) 複数の固定基地局、および固定基地局との間で無線通信を行う移動無線端末よりなる移動無線通信システムにおいて、移動無線端末が位置登録済みである固定基地局からの受信信号の電界強度を測定する場合

に、測定された電界強度が著しく大きいとき、あるいは電界強度が小さいときでも、電界強度変化が小さいときには、直ちに基地局圏外に出る可能性は薄いと判定して、電界強度測定の間隔を定めるトリガクロックを減速するとともに、隣接基地局からの電界強度の測定を省略することを特徴としている。また、(ロ)位置登録済みの固定基地局の電界強度測定および隣接基地局の電界強度測定は、電界強度信号用AD変換器の特定ビットにより、その値が大であるか否かを判定することも特徴としている。また、(ハ)位置登録済みである固定基地局からの受信信号の電界強度を測定する場合に、測定された電界強度が小さいか、あるいは大きいときでも、電界強度変化が減少傾向にあるときには、基地局圏外に出る可能性が大であると判定して、隣接局電界強度を測定し、電界強度が大きいときには、隣接局電界強度と位置登録済みの固定基地局電界強度を比較するが、その際に、前者が後者よりも予め定めた値以上大きい場合にのみ、新しく位置登録手順を実行することも特徴としている。さらに、(ニ)電界強度測定の間隔を定める場合、キー入力による静止/移動の指定、あるいはGPSからの位置情報と基地局のセル情報を持ったマップを基に、トリガクロックの減速または加速、ならびに隣接基地局の電界強度測定を行わせることも特徴としている。

【0005】

【作用】本発明においては、移動無線端末が位置登録済みである固定基地局からの受信電界強度およびその変化を検出することにより、電界強度測定と位置登録の時期およびその頻度を最適に設定する手順を与える。ところで、端末における受信電界強度は、基地局から移動端末に到達する電波伝搬路の物理的状態により激しく変動することがある。また、移動端末が静止している状態でも、気象条件や周辺の物体の移動により受信電界強度は激しく変動することがある。しかし、移動端末が移動した場合には、受信電界強度は必ず変動する。従って、受信電界強度が一定であれば、端末は静止しているものとみなすことができる。従って、電界強度が一定のときには、位置登録やそのための隣接局電界強度の測定を省略することができる。また、電界強度が著しく強い場合には、端末が移動中であっても、直ちにその基地局の電波到達圏外に出る可能性は少ないので、上記と同じように隣接局電界強度測定を省略することができる。このような原則に基づいて、位置登録および電界強度測定の手順を設定した。これにより、位置登録や電界強度の測定の操作を最小限に留めることができるので、消費電力を低く抑えて、端末使用可能時間を伸ばすことが可能になる。

【0006】

【実施例】以下、本発明の実施例を、図面により詳細に説明する。図1は、本発明の一実施例を示す移動端末の電界強度検出制御のフローチャートである。図1を用い

て、電界強度検出手順の制御を行うことにより電力低減化を行う。まず、移動端末は、基地局からの電波の電界強度を測定する(ステップ100)。電界強度の測定は、基地局から受信した無線周波信号の信号成分の振幅に比例した平均電界強度信号をディジタル値に変換した信号にして、プロセッサに入力する。バースト状信号の受信レベルの平均値は、受信波の包絡線出力を対数圧縮した後に、平均値検出することにより測定することができる。この場合、有限時間Tで平均値を測定することになるので、測定誤差が生じる。測定誤差の2乗平均、つまりT秒間平均値の分散 σ_T^2 と測定時間Tとの関係を計算すると、例えば無線周波信号の周波数が $f = 40\text{ Hz}$ の場合には、測定誤差を1 dB以下にするためには、測定時間Tを0.5秒以上にする必要がある。なお、隣接基地局からの電波の電界強度測定は、現在の基地局からの電波の周波数とは異なる周波数での受信波の包絡線出力を対数圧縮した後の平均値を検出することにより測定することができる。

【0007】測定した電界強度が著しく大きい場合には(ステップ101)、端末が基地局に極めて接近していると考えられる。従って、この場合には、移動中であるか、静止中であるかは問題とならない。すなわち、仮に移動中であっても、直ちに基地局圏外に出る可能性は少ないため、電界強度測定のトリガクロック f_{clk} を減速し、つまり電界強度測定の間隔を大きくし、隣接局電界強度検出は行わない(ステップ101-2)。また、電界強度がそれほど大きくない場合には、端末の移動状態を検出するため電界強度変化を算出する(ステップ101-1)。これは、1サンプル前の電界強度値との差をとることにより得られる。次に、この電界強度の変化が小さい場合には、端末は静止中であると判断される。また、電界強度の変化が大きい場合でも、増加傾向にある場合には、基地局に接近しつつある状態と判断できる(ステップ102)。この場合には、トリガクロック f_{clk} を低速にし、隣接局電界強度の検出を省略する(ステップ102-2)。一方、電界強度の変化が大きく、かつ減少傾向にある場合には、基地局圏外に出る可能性があるため、隣接局電界強度を測定する(ステップ102-1)。

【0008】この隣接局電界強度が十分に大きい基地局が発見された場合には(ステップ103)、現在の基地局の電界強度と比較して(ステップ104)、前者が大きい場合には新しい基地局に位置登録を行い、クロック周波数 f_{clk} を下げる。つまり、電界強度測定間隔を長くして、測定の頻度を下げる(ステップ104-1)。なお、位置登録信号は、音声符号と制御信号からなるフレームの2フレーム構成からなり、受信した基地局側で2フレームの照合をとることにより、誤受信をなくしている。これに対して、後者が大きい場合、つまり隣接基地局の電界強度が小さいか、あるいは隣接基地局

の電界強度が現在の基地局の電界強度よりも小さい場合には(ステップ103、104)、さらに隣接基地局の電界強度の変化を算出する(ステップ103-1)。電界強度の変化が大きく、かつ増加傾向にある場合には(ステップ105)、現在の基地局の圏外に出る可能性が大きいため、クロック周波数を上げる。つまり、電界強度測定の頻度を多くして、隣接局電界強度の方が大きくなる時点を検出する(ステップ105-1)。これに対して、電界強度の変化が小であるか、大であっても減少方向にある場合には、端末はまだ暫くは現在の基地局圏内に留まると考えられるので、低速のトリガ周波数とする。つまり、電界強度測定の間隔を大きくして、測定頻度を少なくする(ステップ105-2)。以上が本実施例による手順の1サイクルであって、以降はこの動作を繰り返す。以上の制御により、不要な電界強度の測定は省略され、最適な間隔で位置登録が行われるので、受信待ち状態にある移動無線端末の消費電力を抑えることができる。

【0009】図2は、図1の方法を実現する電界強度検出制御端末の構成図である。図2において、201はアンテナ、202は無線受信部、203は無線送信部、204は電界強度信号用AD変換器、205は音声信号用AD変換器、206は復調器、207、208は開閉スイッチ、209はインバータ、210は前回の測定値を格納するレジスタ、211は減算器、212はDA変換器、213は変調器、214は全体を制御する制御用プロセッサである。なお、227は復調器206復調された符号化信号であって、受信者に伝達される。また、231は送信者からの送信信号で、変調器213に入力されて変調信号に変換される。また、232は制御用プロセッサ214から送出される位置登録信号である。さらに、制御用プロセッサ214から送出される制御信号として、234はスイッチ207、208を切り替えるための制御信号、233はAD変換器204、205を制御する制御信号、228は無線受信部202を制御するための制御信号である。無線受信部202は、アンテナ201からの無線周波信号221を受信し、無線周波信号221からベースバンド信号225を取り出して、ベースバンド信号用AD変換器205によりデジタル信号に変換した後、復調器206に入力して復調することにより、音声信号を含む符号化信号227を得る。この符号化信号227をプリンタ、表示装置等に出力することにより、受信者がこの内容を知ることができる。また、同時に、無線受信部202は、その信号成分の振幅に比例した平均電界強度信号222を出力する。平均電界強度信号222は、電界強度信号用AD変換器204によりデジタル信号223に変換され、スイッチ207が閉じている状態では、レジスタ210に格納される。また、スイッチ208が閉じている状態では、直接、制御用プロセッサ214により電界強度が測定され

る。

【0010】その後、端末は制御用プロセッサ214の指定により、電界強度絶対値測定モードと電界強度変化算出モードに切り替えられる。前者の場合には、スイッチ207が開き、スイッチ208は閉じている状態になり、電界強度値自体がプロセッサ214に出力される。後者の場合には、スイッチ207が閉じ、スイッチ208は開いている状態になり、平均電界強度信号222のデジタル信号が減算器211に出力される。ここでは、レジスタ210と減算器211からなる回路で、1サンプル前の信号との差が計算され、電界強度変動値224が求められる。電界強度変動値224は、制御用プロセッサ214に入力される。制御用プロセッサ214は、この電界強度値222のデジタル信号あるいは電界強度変化信号224を基にして位置登録制御信号232を生成し、変調器213に入力する。これにより、変調器213は位置登録信号232をベースバンド信号230に変換し、DA変換器212がデジタル信号をアナログ信号229に変換し、さらに無線送信部203が無線周波信号221に変換して、アンテナ201に送出する。また、制御用プロセッサ214から隣接局電界強度測定制御信号228を無線受信部202に送出することにより、隣接局の電界強度を測定するために隣接局の周波数の信号を受信させる。また、ADトリガクロック233をAD変換器204、205に送出することにより、AD変換器を起動させる。

【0011】図3は、図1における移動端末の電界強度変化検出と隣接局電界強度測定のタイムチャートであり、図4は同じく送受信のタイムチャートである。図1～図4により、電界強度およびその変化を検出して、隣接局電界強度の測定と位置登録の省略について、その手順の一例を説明する。図3において、301は移動端末の電源投入時刻、302は端末が移動を開始した時刻、303は隣接局電界強度測定を行った時刻、304は他の基地局に切り替えた時刻、305は再度静止状態に戻った時刻、306、308は静止状態にある区間、307は移動状態にある区間、309は現在の基地局の電界強度変化曲線、310は基地局の電界強度測定を行った時刻、311は隣接局の電界強度変化曲線である。なお、実線上の黒丸が位置登録している基地局の電界強度測定時点であって、その間隔は $1/f_{clk}$ である。また、破線上の白丸が隣接局の電界強度測定時点である。図4において、401は静止待ち受け区間、つまり端末が静止状態にある区間、402は移動待ち受け区間、つまり端末が移動状態にある区間、403は基地局の電界強度、404は位置登録信号、405は基地局または隣接局電界強度測定信号である。なお、405は基地局の割当て周波数における電界強度であって、隣接局の場合にはこれとは異なる割当て周波数における電界強度となる。

【0012】先ず、端末は、電界強度絶対値測定モードに入る（図1のステップ100）。ここでは、基地局電界の絶対値を測定して、電界強度がある閾値以上であるかを制御用プロセッサ214により判断して、電界強度変化を算出するか、あるいはその算出を停止し、トリガクロック f_{clk} の低速にするかを決定する（図1の分岐101）。この判定では、電界強度が極めて大きいことが条件であるため、特に閾値を設定せずに、簡単にAD変換されたデータの最上位ビットの着目して、これが‘1’か、‘0’かで判定することも可能である

（後述の図5参照）。このようにして、図3の301の時刻では、AD変換器の最上位ビットが‘0’であったので、電界強度はそれほど大でないため、基地局の電波到達圏外に出る可能性があるため、電界強度変化算出モードに移り、電界強度の変化を算出する。ここで、電界強度の変化が小さい場合には、トリガクロック f_{clk} （図2の233）を減速する。このトリガクロックを減速する区間は、図3における区間306、および図4における区間401である。区間306、区間401は静止待ち区間であって、比較的長い測定間隔（ $1/f_{clk}$ ）でよい。基地局からの電波の電界強度測定403は長い間隔でよい。

【0013】次に、時刻302で電界強度の変化を算出した結果、強度変化が大きい場合には、端末は移動状態にあると判断されるので、トリガクロック f_{clk} を早めると同時に、隣接局電界強度測定を行う（図1のステップ102-1）。この状態は、図3における区間307、図4における区間402であって、移動待ち受け区間である。区間402では、高速のトリガクロック f_{clk} で基地局または隣接局の電界強度測定を行う（405）。隣接局電界強度測定の結果により、電界強度が大きければ、現在局と隣接局の電界強度を比較し、電界強度が小さければ、隣接局の電界強度変化を算出する（図1のステップ104、103-1）。隣接局電界強度が極めて小さければ、トリガクロック周波数 f_{clk} を下げて、ループを抜ける。隣接局電界強度が小さくなければ、さらに隣接局電界強度と現在局電界強度を比較し、隣接局の電界強度の方が大きければ、その隣接基地局に位置登録を行う（図3の時刻304、図4の404）。なお、隣接局電界強度の方が大きい場合でも、ある値以上大きくなければ、位置登録は行わない。殆ど同じ場合には、再度逆転する可能性があるからである。一方、隣接局の電界強度の方が小さければ、さらに隣接局電界強度変化を計算する。この電界強度変化が小さければ、トリガクロック周波数 f_{clk} を下げて、ループを抜ける。また、電界強度変化が大きければ、その隣接基地局圏に近づきつつあることを示しているの、トリガクロック f_{clk} を早める。

【0014】図5は、逐次比較型AD変換器のブロック図であり、図6は、逐次比較型AD変換器の局部DA変

換器出力を示す図である。図2に示す電界強度信号用ADコンバータ204が図5に示すような逐次比較型AD変換器の場合には、AD変換動作自体を簡略化することが可能である。図5において、501はアナログ入力、つまりベースバンド信号、502は比較器、503は制御回路および逐次比較レジスタ、504は出力デジタル信号、505は局部DA変換器、506は局部AD変換器出力のアナログ信号である。また、図6において、601は局部DA変換器505の出力506、602は最上位ビット確定時間、603は全ビット確定時間である。逐次比較型AD変換器では、帰還回路として局部DA変換器505を用い、その出力電圧が入力電圧と一致するように、レジスタ503の内容を上位桁から設定することにより、AD変換を行う。制御回路および逐次比較レジスタ503は、例えば複数のフリップフロップで構成されたレジスタと、パルス遅延回路およびAND回路で構成された制御回路とからなる。フリップフロップが n 個の場合には、 $0 \sim 2^n - 1$ までの数値を表わすことができる。制御回路のパルス遅延回路とAND回路を用い、一定時間ずつパルスを遅延させることによって、レジスタの上位桁から下位桁にパルスを分配する。

【0015】逐次比較型AD変換器は、図6に示すような出力デジタル値が上位桁から順に決定される。いま、最上位ビットが決定されたとき、この値が‘1’の場合には、基地局電界強度は十分な大きさを持っていることになり、従って隣接局電界強度の測定を行う必要はない。この場合には、さらに最上位ビット以降の出力値を決定して、正確な電界強度変化を検出する必要もないため、ここでAD変換器を停止させる。AD変換器の動作を変換途中で停止させることにより、電力の低減を図ることができる。また、図2におけるスイッチ207を開いてレジスタ210、減算器211、等を停止させることによって、電力低減を図ることができる。図7は、逐次比較型AD変換器における電界強度測定の説明図である。図7において、701、703はAD変換器の最上位ビットが‘1’の区間、702は同じく‘0’の区間、704は基地局電界強度、705は隣接局電界強度、706はそれぞれ最上位ビットが‘1’から‘0’に変わった時刻、707は同じく最上位ビットが‘0’から‘1’に変わった時刻である。なお、電界強度の目盛FSはフルスケールを示し、FS/2はその半値を示す。区間701では、最上位ビットが‘1’であるため（704）、基地局の電界強度が十分に大きな値であり、隣接局電界強度を測定する必要はないので、動作を停止している（706）。一方、区間702のように、最上位ビットが‘0’の場合には、電力強度が十分ではなく、固定基地圏外に出る可能性がある。このため、基地局の電界強度測定および隣接局の電界強度測定において、AD変換器の動作を最下位ビットまで行い、合わせて電界強度変化を算出して、前述したような制御

を行う。区間703では、隣接局の電界強度は大きく、その最上位ビットが「1」であるため、位置登録を行い、それ以降は前の基地局の電界強度の測定は停止する。

【0016】図8は、端末使用者による指定、またはGPSを用いた位置認識により、隣接局電界強度測定頻度を最適化する移動無線端末の構成図である。以上述べた手段の他に、端末の静止/移動状態検出手段として、使用者による端末への静止/移動指定機能、および特に自動車電話の場合に、GPS (Global Positioning System) 等からの位置情報と基地局のセル情報を持ったマップをもに行うものがある。図8において、801は端末移動無線装置の使用者、802は端末の入力キーボード、803はGPS、804は基地局セルの地図データを持つROMである。使用者801よりキーボード802を介して、端末に静止/移動状態が指定される。この指定信号は、制御用プロセッサ214に入力されることにより、制御用プロセッサ214は、指定が静止の場合には、基地局電界強度が十分に大きい場合と同じ制御を行い、低速のトリガ信号233をAD変換器204、205に送出して、比較的長い間隔で基地局の電界強度を測定する。指定が移動の場合には、基地局電界強度が小さい場合と同じ制御を行い、高速のトリガ信号233をAD変換器204、205に送出して、比較的短い間隔で基地局の電界強度を測定するとともに、隣接局電界強度測定制御信号228を無線受信部202に送出する。一方、GPSおよび基地局地図情報による場合には、GPS803により現在位置を認知し、これを基地局セル情報を持つ地図ROM804に照合して、基地局圏内かあるいは圏外かを判定する。なお、GPS803は、通信衛星からの信号をパラボラアンテナで受信して位置情報を算出するもので、ROM804に格納された基地局セルの地図データと照合する。その後の制御は、図2に示した場合と同じである。

【0017】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、移動無線端末の隣接局電界強度の測定および位置登録の操作を最小限に抑えることができるので、消費電力を低減することができ、端末使用可能時間を伸ばすことがで

きる。

【0018】

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示す電界強度検出制御のフローチャートである。

【図2】本発明の一実施例を示す移動無線端末の構成図である。

【図3】図1の電界強度変化検出および隣接局電界強度測定の動作例を示すシーケンスチャートである。

【図4】移動無線端末における送受信タイムチャートである。

【図5】逐次比較型AD変換器のブロック図である。

【図6】逐次比較型AD変換器の局部DA変換器出力を示す図である。

【図7】逐次比較型AD変換器における電界強度測定の遷移図である。

【図8】本発明において、他の機器を用いて隣接局電界強度測定頻度を最適化する移動無線端末の構成図である。

【符号の説明】

201 アンテナ

202 無線受信部

203 無線送信部

204, 205 AD変換器

206 復調器

207, 208 スイッチ

209 インバータ

210 レジスタ

211 減算器

212 DA変換器

213 変調器

214 制御用プロセッサ

502 比較器

503 制御回路および逐次比較レジスタ

505 局部DA変換器

801 端末使用者

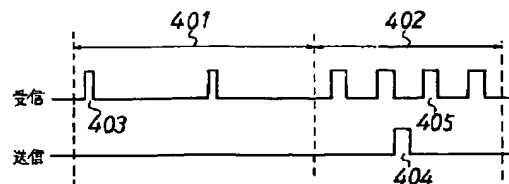
802 キーボード

803 GPS

804 基地局セル地図データROM

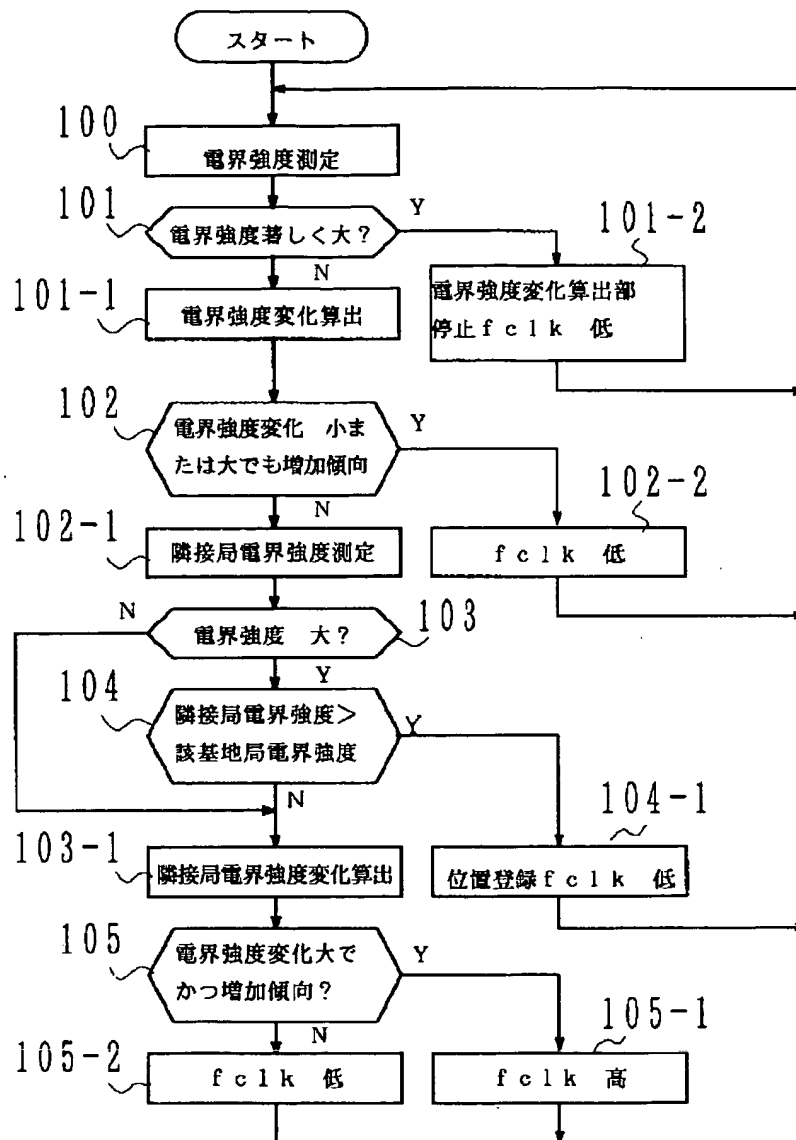
【図4】

送受信タイムチャート

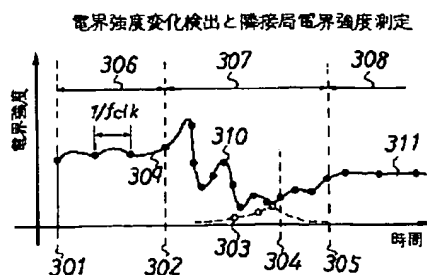


【図1】

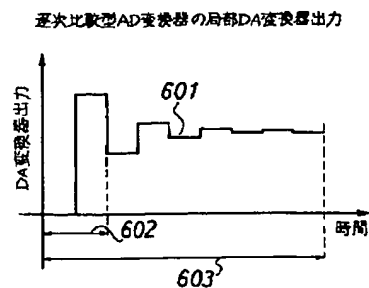
電界強度検出制御フローチャート



【図3】

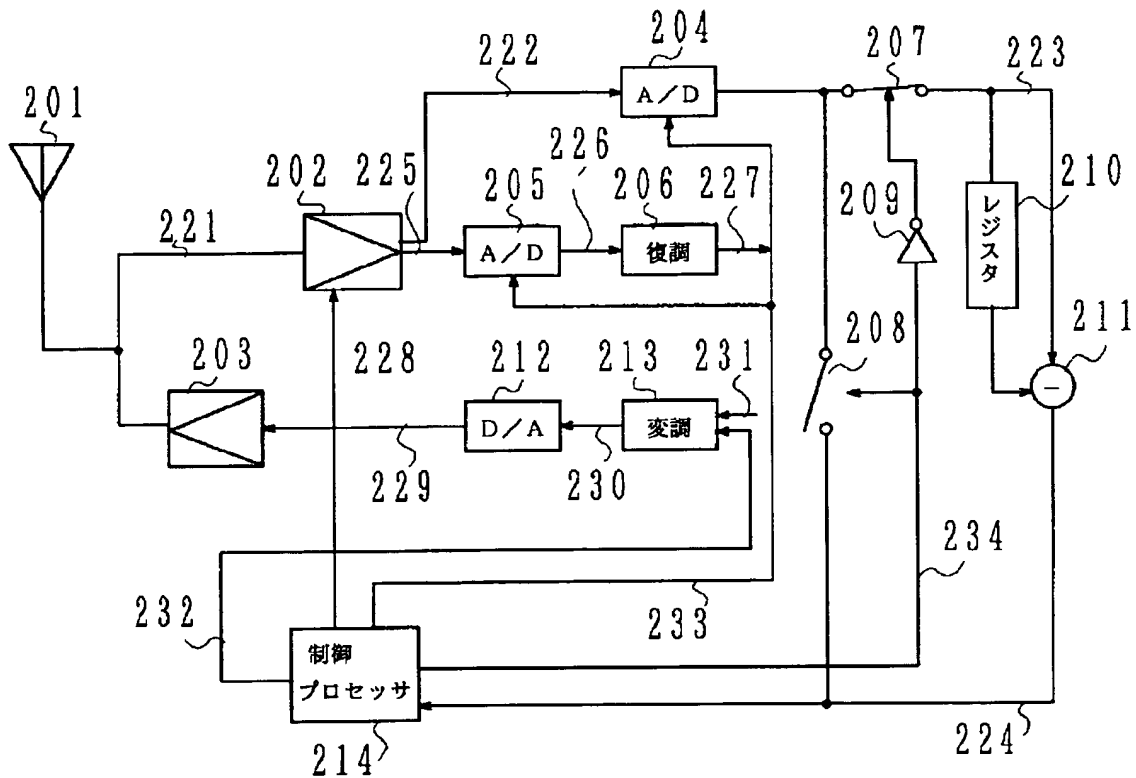


【図6】



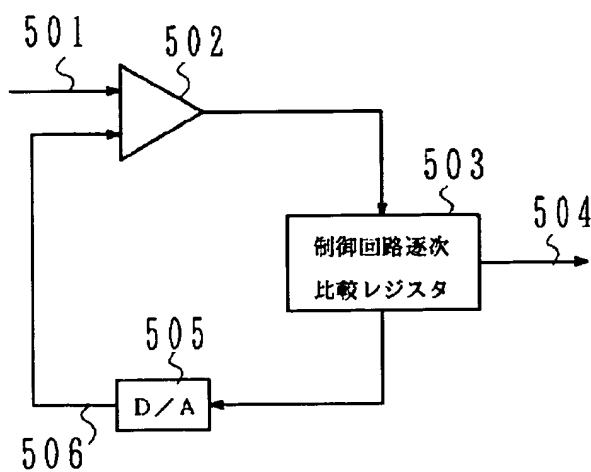
【図2】

電界強度検出制御を行なう端末の構成図



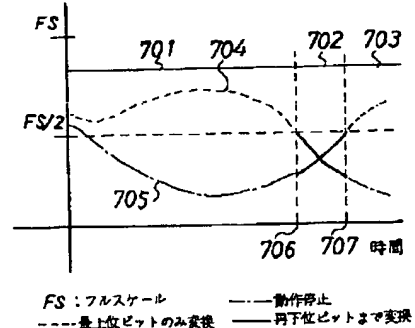
【図5】

逐次比較型 A/D 變換器



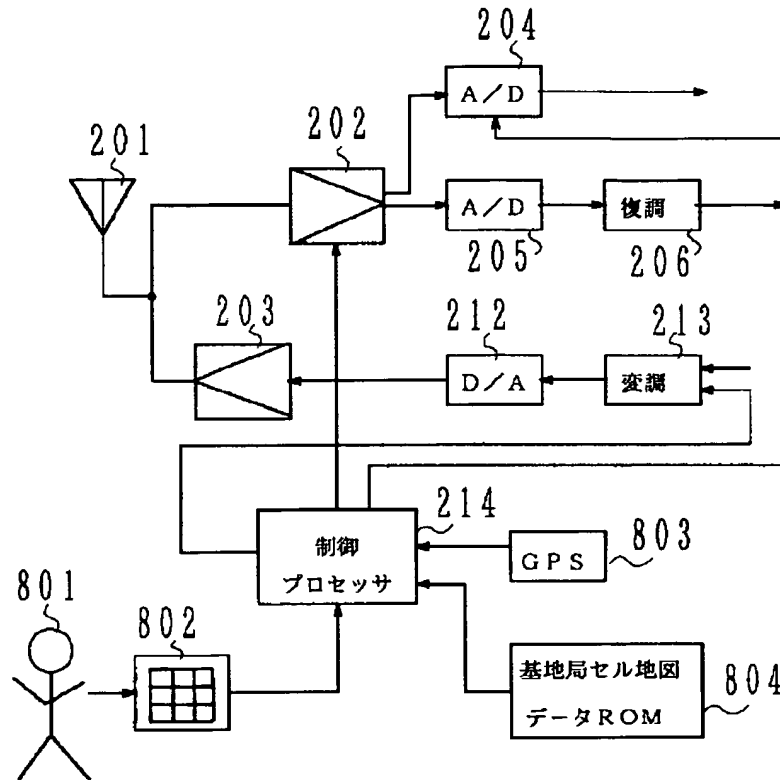
【図7】

逐次比較型AD変換器における電界強度測定



【図8】

端末使用者による指定、またはGPSを用いた位置認識により
隣接局電界強度測定頻度を最適化する移動無線端末



フロントページの続き

(72)発明者 村上 康之
東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地
株式会社日立製作所中央研究所内

(72)発明者 堀田 正生
東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地
株式会社日立製作所中央研究所内

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-013959

(43)Date of publication of application : 21.01.1994

(51)Int.Cl.

H04B 7/26

(21)Application number : 04-165867

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 24.06.1992

(72)Inventor : OTSUKA MASANORI

HATANO YUJI

KIKUCHI TAKAFUMI

MURAKAMI YASUYUKI

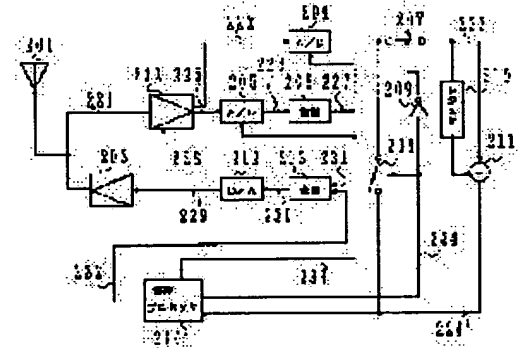
HOTTA MASAO

(54) METHOD FOR ELECTRIC FIELD STRENGTH DETECTION PROCEDURE CONTROL FOR MOBILE RADIO COMMUNICATION

(57)Abstract:

PURPOSE: To reduce the power consumption by decelerating a speed of a trigger clock for setting interval of electric field strength measurement and omitting the measurement of the electric field strength when the electric field strength is remarkably high or its change is small.

CONSTITUTION: When the electric field strength absolute value measurement mode is selected by the designation of a control processor 214, the processor 214 discriminates whether or not the electric field strength is at a threshold level or over to calculate a change in the electric field strength or to stop the calculation thereby deciding whether or not the speed of the trigger clock is decreased. When the electric field strength is not so much high, the electric field strength change calculation mode is selected, circuit comprising a register 210 and a subtracter 211 calculates a difference between a current signal and a signal of one preceding sample and the fluctuation in the electric field strength is obtained and it is inputted to the processor 214. When a change in the electric field strength is small, the trigger clock is decelerated. Thus, the frequency of the detection of the electric field strength in a base station for the mobile radio terminal equipment and the measurement of the electric field strength of an adjacent station is reduced.



[Date of request for examination]	21.04.1999
[Date of sending the examiner's decision of rejection]	
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]	
[Date of final disposal for application]	
[Patent number]	3097880
[Date of registration]	11.08.2000
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]	
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]	
[Date of extinction of right]	

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] this invention relates to the control method of the field strength detection procedure which can reduce power consumption by stopping field strength detection frequency as much as possible in the communication terminal of mobile radio communication system.

[0002]

[Description of the Prior Art] An akinesia radio communications system consists of two or more mobile radio terminals which perform radio between a fixed base station and its fixed base station. The conventional mobile radio terminals are the automobile radio terminal carried mainly in the automobile, and a pocket mobile radio terminal which an individual carries and moves. A mobile radio terminal can be communicated between fixed base stations, moving the electric wave attainment within the circle of a fixed base station. Generally, while a fixed base station overlaps some electric wave attainment areas, respectively, plurality is installed, and the base station is arranged so that the electric wave attainment area from at least one base station may carry out the carver of the whole service area. It had registered that a move terminal had a move terminal in the electric wave attainment area conventionally to the base station which detects the field strength of the electric wave from each base station, compares them, and gives the strongest electric field. This is called position registration. The registration procedure is performed as follows. (a) Communicate every several ms among two or more base stations using the adjoining channel. Each field strength is measured in that case. (b) Arrange the cord of a base station in the strong sequence of an electric wave. (c) A mobile station transmits the arranged result to a base station side. (d) In a base station system side, the base station near the mobile station can be known. Position registration of the move terminal is performed at this time. (e) After this, when a telephone call is got to the move terminal, take out and call an electric wave from the base station. In addition, the conventional mobile radio communication system is indicated by "the standard of the digital method car telephone system of RCR", for example.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] When a move terminal moves and the direction of the field strength from other base stations becomes strong, position registration is redone to the base station there. For such position registration and measurement of field strength, power is consumed with a natural thing. Therefore, in order to stop the power consumption of a terminal and to develop the available time, it is desirable to stop measurement of adjoining office field strength and operation of position registration to the minimum. Among move terminals, although a margin is in accumulation of power considerably, since there is no margin in accumulation of power, in the case of an automobile terminal, in the case of a pocket move terminal, it becomes with an important problem to suppress operation to the minimum. Also in the former, position registration not being directly related to connection processing of a call, and it being asked to lessen registration frequency as much as possible, and to make the burden of a base station control unit light, since [preliminary] it is supplementary, and lessening the invalid call by the 1 finishing call area from a base station being too large was also called for. These demands were properties which conflict mutually. The purpose of this invention is to offer the field strength detection procedure control method of the mobile radio communication which such a conventional technical problem is solved, and the frequency of the field strength detection in the base station of a mobile radio terminal and adjoining office field strength measurement is lessened, and can stop power consumption to the minimum.

[0004]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose, the field strength detection procedure control method of the mobile radio communication by this invention In the mobile radio communication system which

consists of a mobile radio terminal which performs radio between the fixed base station of (b) plurality, and a fixed base station a mobile radio terminal -- a position, when measuring the field strength of the input signal from a registered fixed base station and it is [the measured field strength is remarkable and] large Or while slowing down the trigger clock which judges with possibility of coming out to the base station outside of the circle immediately being slim, and defines the interval of field strength measurement when field strength is small, and field strength change is small, it is characterized by omitting measurement of the field strength from an adjoining base station. Moreover, it is also characterized by field strength measurement of the fixed base station seen (b) position registered, and field strength measurement of an adjoining base station by the specific bit of the A-D converter for field strength signals that the value judges whether it is size. moreover, a (c) position, when measuring the field strength of the input signal from a registered fixed base station Even when large, while the measured field strength is small, or field strength change is decreasing Although it judges with possibility of coming out to the base station outside of the circle being size, and adjoining office field strength is measured, and the fixed base station field strength regarded as adjoining office field strength position registered is measured when field strength is large Beyond the value that the former defined beforehand rather than the latter on that occasion, only when large, it is characterized also by performing a position registration procedure newly. Furthermore, when defining the interval of (d) field strength measurement, it is characterized also by making field strength measurement of an adjoining base station perform in a slowdown of a trigger clock or acceleration, and a row based on the map with specification of the quiescence/movement by key input, or the positional information from GPS and the cell information on a base station.

[0005]

[Function] this invention -- setting -- a mobile radio terminal -- a position -- the procedure of setting up the stage of field strength measurement and position registration and its frequency the optimal is given by detecting the received field strength from a registered fixed base station, and its change By the way, the received field strength in a terminal may be violently changed according to the physical state of the radio-wave-propagation way which reaches a move terminal from a base station. Moreover, received field strength may be violently changed by movement of the body of a weather condition or the circumference also in the state where the move terminal is standing it still. However, when a move terminal moves, received field strength is surely changed. Therefore, if received field strength is fixed, it can be considered that a terminal is a stationary thing. Therefore, when field strength is fixed, position registration and measurement of the adjoining office field strength for it can be omitted. Moreover, since there is little possibility of coming out to the electric wave attainment outside of the circle of the base station immediately even if a terminal is moving when field strength is remarkable and strong, adjoining office field strength measurement is omissible like the above. Based on such a principle, the procedure of position registration and field strength measurement was set up. Thereby, since operation of position registration or measurement of field strength can be stopped to the minimum, it becomes possible to stop power consumption low and to develop the terminal available time.

[0006]

[Example] Hereafter, a drawing explains the example of this invention in detail. Drawing 1 is the flow chart of field strength detection control of the move terminal in which one example of this invention is shown. Power reduction-ization is performed by controlling a field strength detection procedure using drawing 1 . First, a move terminal measures the field strength of the electric wave from a base station (Step 100). Measurement of field strength is made into the signal which changed into digital value the average field strength signal proportional to the amplitude of the signal component of a radio-frequency signal which received from the base station, and it inputs into a processor. the average of the receiving level of the letter signal of a burst -- the envelope output of a received wave -- a logarithm -- after compressing, it can measure by carrying out average detection In this case, since the average will be measured in limited time T, a measurement error arises. Between the square averages of a measurement error, i.e., T seconds, in order to set a measurement error to 1dB or less when the frequency of a radio-frequency signal is $f = 40\text{Hz}$, for example if the distribution $\sigma^2 T^2$ of the average and a relation with the measuring time T are calculated, it is necessary to make the measuring time T into 0.5 seconds or more. in addition, the envelope output of the received wave in the frequency in which field strength measurement of the electric wave from an adjoining base station differs from the frequency of the electric wave from the present base station -- a logarithm -- it can measure by detecting the average after compressing

[0007] When the measured field strength is remarkable and large, it is thought that (Step 101) and the terminal are approaching the base station extremely. Therefore, whether in this case, it is under movement or it is under quiescence do not pose a problem. That is, since there will be little possibility of coming out to the base station outside of the circle immediately even if it is under movement, the trigger clock of field strength measurement is slowed down, that is, the interval of field strength measurement is enlarged, and adjoining office field strength detection is not performed (Step 101-2). Moreover,

when field strength is not so large, in order to detect the move state of a terminal, field strength change is computed (Step 101-1). This is obtained by taking a difference with the field strength value in front of 1 sample. Next, when change of this field strength is small, a terminal is judged to be under quiescence. Moreover, when change of field strength is large and it is increasing, it can be judged as the state where a base station is approached (Step 102). In this case, the trigger clock fclk is made into a low speed, and detection of adjoining office field strength is omitted (Step 102-2). Since it may come out to the base station outside of the circle on the other hand when change of field strength is large and is decreasing, adjoining office field strength is measured (Step 102-1).

[0008] When the base station where this adjoining office field strength is large enough is discovered, as compared with the field strength of (Step 103) and the present base station (Step 104), when the former is large, position registration is performed to a new base station, and clock frequency fclk is lowered. That is, field strength time between measurements is lengthened and the frequency of measurement is lowered (Step 104-1). In addition, incorrect reception is lost by a position registration signal's consisting of 2 frame structures of a frame which consist of a voice sign and a control signal, and taking collating of two frames by the received base station side. On the other hand, when the latter is large that is, it is small, or the field strength of an adjoining base station computes change of the field strength of an adjoining base station to (Step 103,104) and a pan, when the field strength of an adjoining base station is smaller than the field strength of the present base station (Step 103-1). Since change of field strength is large, and (Step 105) and possibility of coming out to the outside of the circle of the present base station are large when it is increasing, a clock frequency is raised. That is, the frequency of field strength measurement is made [many] and the time of the direction of adjoining office field strength becoming large is detected (Step 105-1). On the other hand, since it is thought that a terminal stops at the present base station within the circle still for the time being when it is in the reduction direction, even if change of field strength is smallness or it is size, it considers as low-speed trigger frequency. That is, the interval of field strength measurement is enlarged and measurement frequency is lessened (Step 105-2). The above is 1 cycle of the procedure by this example, and this operation is repeated henceforth. Since measurement of unnecessary field strength is omitted and position registration is performed at the optimal interval by the above control, the power consumption of the mobile radio terminal in a receiving waiting state can be stopped.

[0009] Drawing 2 is the block diagram of the field strength detection control terminal which realizes the method of drawing 1. As for an antenna and 202, in drawing 2, 201 is [a radio receive section and 203] processors for control by which in the register with which in the A-D converter for sound signals, and 206 an open/close switch and 209 store an inverter and, as for 210, a demodulator and 207,208 store [the A-D converter for field strength signals, and 205] the last measured value, and 211 a DA converter and 213 control a modulator and, as for 214, a subtractor and 212 control [the radio transmitting section and 204] the whole. In addition, 227 is the coded signal to which it restored demodulator 206, and is transmitted to an addressee. Moreover, 231 is a sending signal from a transmitting person, is inputted into a modulator 213 and changed into a modulating signal. Moreover, 232 is a position registration signal sent out from the processor 214 for control. Furthermore, the control signal for 234 changing switches 207 and 208, the control signal with which 233 controls A-D converters 204 and 205, and 228 are the control signals for controlling the radio receive section 202 as a control signal sent out from the processor 214 for control. After the radio receive section 202 receives the radio-frequency signal 221 from an antenna 201, takes out baseband signaling 225 from the radio-frequency signal 221 and changes it into a digital signal by A-D converter 205 for baseband signaling, it obtains the coded signal 227 containing a sound signal by inputting into a demodulator 206 and getting over. An addressee can know these contents by outputting this coded signal 227 to a printer, display, etc. Moreover, the radio receive section 202 outputs the average field strength signal 222 proportional to the amplitude of the signal component simultaneously. The average field strength signal 222 is changed into a digital signal 223 by A-D converter 204 for field strength signals, and is stored in a register 210 in the state where the switch 207 has closed. Moreover, in the state where the switch 208 has closed, field strength is directly measured by the processor 214 for control.

[0010] Then, a terminal is changed to field strength absolute value measurement mode and field strength change calculation mode by specification of the processor 214 for control. In the case of the former, a switch 207 opens, a switch 208 will be in the state where it has closed, and the field strength value itself will be outputted to a processor 214. In the case of the latter, a switch 207 closes, a switch 208 will be in the state of being open, and the digital signal of the average field strength signal 222 will be outputted to a subtractor 211. Here, a difference with the signal in front of 1 sample is calculated, and the field strength variation 224 is calculated in the circuit which consists of a register 210 and a subtractor 211. The field strength variation 224 is inputted into the processor 214 for control. The processor 214 for control generates the position registration control signal 232 based on the digital signal or the field strength changing signal 224 of this field strength value 222, and inputs it into a modulator 213. Thereby, the position registration signal 232 is changed into baseband signaling 230, DA converter 212 changes a digital signal into an analog signal 229, and further, the radio transmitting section 203 changes a

modulator 213 into the radio-frequency signal 221, and sends it out to an antenna 201. Moreover, in order to measure the field strength of an adjoining office, the signal of the frequency of an adjoining office is made to receive by sending out the adjoining office field strength gauge control signal 228 to the radio receive section 202 from COP 214. Moreover, an A-D converter is started by sending out AD trigger clock 233 to A-D converters 204 and 205.

[0011] Drawing 3 is the field strength change detection of a move terminal and the time chart of adjoining office field strength measurement in drawing 1, and, similarly drawing 4 is the time chart of transmission and reception. By drawing 1 - drawing 4, field strength and its change are detected and an example of the procedure is explained about measurement of adjoining office field strength, and the abbreviation of position registration. The time when 301 started the powering-on time of a move terminal, and, as for 302, the terminal started movement in drawing 3, The time when 303 performed adjoining office field strength measurement, the time which changed 304 to other base stations, The time when 305 returned to the quiescent state again, the section which 306,308 has in a quiescent state, the section which 307 has in a move state, the field strength change curve of the base station of present [309], the time when 310 performed field strength measurement of a base station, and 311 are the field strength change curves of an adjoining office. In addition, it is at the field strength measurement time of the base station as for which the black dot on a solid line is carrying out position registration, and the interval is 1-/fclk. Moreover, it is a white round head on a dashed line at the field strength measurement time of an adjoining office. As for the field strength of a base station, and 404, in drawing 4, the section where 401 has the waiting receptacle section for quiescence, i.e., a terminal, in a quiescent state, the section where 402 has the waiting receptacle section for movement, i.e., a terminal, in a move state, and 403 are [a position registration signal and 405] a base station or an adjoining office field strength measurement signal. In addition, 405 is the field strength in the assigned frequency of a base station, and, in the case of an adjoining office, becomes with the field strength in the different assigned frequency from this.

[0012] First, a terminal goes into field strength absolute value measurement mode (Step 100 of drawing 1). Here, the absolute value of base station electric field is measured, it judges whether it is more than a threshold with field strength by the processor 214 for control, whether field strength change being computed and its calculation are stopped, and it determines whether to make it the low speed of the trigger clock fclk (branching 101 of drawing 1). This is able for the most significant bit of the data by which the AD translation was carried out simply to pay its attention, and to judge by this judgment, '1' and '0', without setting up a threshold, since it is conditions that field strength is very large (refer to below-mentioned drawing 5). Thus, at the time of 301 of drawing 3, since the most significant bit of an A-D converter was '0', since field strength is not size so much and it may come out to the electric wave attainment outside of the circle of a base station, it moves to field strength change calculation mode, and it computes change of field strength. Here, when change of field strength is small, the trigger clock fclk (233 of drawing 2) is slowed down. The sections which slow down this trigger clock are the section 306 in drawing 3, and the section 401 in drawing 4. The section 306 and the section 401 are the waiting sections for quiescence, and are good at comparatively long time between measurements (1-/fclk). The field strength measurement 403 of the electric wave from a base station is good at a long interval.

[0013] Next, adjoining office field strength measurement is performed at the same time it brings the trigger clock fclk forward, since it is judged that a terminal is in a move state when on-the-strength change is large as a result of computing change of field strength at time 302 (Step 102-1 of drawing 1). This state is the section 307 in drawing 3, and the section 402 in drawing 4, and is the waiting receptacle section for movement. In the section 402, the high-speed trigger clock fclk performs field strength measurement of a base station or an adjoining office (405). By the result of adjoining office field strength measurement, if field strength is large, the field strength of the present office and an adjoining office will be measured, and if field strength is small, field strength change of an adjoining office will be computed (Step 104,103-1 of drawing 1). If adjoining office field strength is very small, trigger clock frequency fclk will be lowered and it will escape from a loop. If adjoining office field strength is not small, adjoining office field strength and the present office field strength are measured further, and if the field strength of an adjoining office is larger, position registration will be performed to the adjoining base station (404 of the time 304 of drawing 3, and drawing 4). In addition, position registration is not performed if not large beyond a certain value even when the adjoining office field strength is larger. ***** -- it is because it may reverse again when the same On the other hand, if the field strength of an adjoining office is smaller, adjoining office field strength change will be calculated further. If this field strength change is small, trigger clock frequency fclk will be lowered and it will escape from a loop. Moreover, if field strength change is large, since approaching the adjoining base station area is shown, the trigger clock fclk is brought forward.

[0014] Drawing 5 is the block diagram of a successive-approximation-type A-D converter, and drawing 6 is drawing showing the local DA converter output of a successive-approximation-type A-D converter. In the case of a successive-approximation-type A-D converter as AD converter 204 for field strength signals shown in drawing 2 shows to drawing 5, it is possible to

simplify the AD translation operation itself. For a comparator and 503, as for an output digital signal and 505, in drawing 5, a control circuit and a successive approximation register, and 504 are [501 / an analog input, i.e., baseband signaling, and 502, a local DA converter and 506] the analog signals of a local A-D converter output. Moreover, as for the outputs 506 and 602 of local DA converter 505, in drawing 6, 601 is [most significant bit decision time and 603] all bit decision time. In a successive-approximation-type A-D converter, using local DA converter 505 as a feedback circuit, an AD translation is performed by setting up the contents of a register 503 from a high-order digit so that the output voltage may be in agreement with input voltage. A control circuit and the successive approximation register 503 consist of a register which consisted of two or more flip-flops, and a control circuit which consisted of a pulse delay circuit and an AND circuit. When the number of flip-flops is n, the numeric value to $0-2^n-1$ can be expressed. A pulse is distributed to a low order digit from the high-order digit of a register by delaying a fixed time [every] pulse using the pulse delay circuit and AND circuit of a control circuit. [0015] Output digital value as shows a successive-approximation-type A-D converter to drawing 6 is determined sequentially from a high-order digit. When the most significant bit is determined now and this value is '1', base station field strength will have sufficient size, therefore does not need to measure adjoining office field strength. In this case, since it is not necessary to determine the output value after the most significant bit further, and to detect an exact field strength change, an A-D converter is stopped here. Reduction of power can be aimed at by being in the middle of conversion and stopping operation of an A-D converter. Moreover, power reduction can be aimed at also by opening the switch 207 in drawing 2 and stopping a register 210, a subtractor 211, etc. Drawing 7 is explanatory drawing of the field strength measurement in a successive-approximation-type A-D converter. In drawing 7, the time when the section of '1' and 702 are the same, base station field strength and 705 changed the most significant bit to adjoining office field strength, and, as for 706, the section of '0' and 704 changed [the most significant bit of an A-D converter] 701,703 to '0' from '1', respectively, and 707 are the time which similarly changed the most significant bit to '1' from '0'. In addition, the graduation FS of field strength shows a full scale, and FS/2 show the half the price. In the section 701, since the most significant bit is '1' (704), and the field strength of a base station is a value big enough and does not need to measure adjoining office field strength, operation has been stopped (706). On the other hand, like the section 702, when the most significant bit is '0', power intensity may come out to the fixed base outside of the circle rather than is enough. For this reason, in field strength measurement of a base station, and field strength measurement of an adjoining office, an A-D converter is operated, it doubles to a least significant bit, and control which computed and mentioned field strength change above is performed. In the section 703, the field strength of an adjoining office is large, since the most significant bit is '1', position registration is performed and measurement of the field strength of a front base station stops after it.

[0016] Drawing 8 is the block diagram of the mobile radio terminal which optimizes adjoining office field strength measurement frequency by the specification by the terminal user, or position recognition using GPS. With, besides the above-mentioned poor means, there are some which are performed as a quiescence/move state detection means of a terminal quiescence/move specification function to the terminal by the user and based on the map which had the positional information from GPS (Global Positioning System) etc. and the cell information on a base station especially in the case of the car telephone. As for 801, in drawing 8, the user of terminal mobile radio equipment and 802 are ROMs in which the input key board of a terminal and 803 have GPS, and 804 has map data of a base station cell. Quiescence/move state is specified to be a terminal by the user 801 through a keyboard 802. When specification is quiescence by inputting this specification signal into the processor 214 for control, the processor 214 for control performs the same control as the case where base station field strength is large enough, sends out the low-speed trigger signal 233 to A-D converter 204,205, and measures the field strength of a base station at a comparatively long interval. When specification is movement, while performing the same control as the case where base station field strength is small, sending out the high-speed trigger signal 233 to A-D converter 204,205 and measuring the field strength of a base station at a comparatively short interval, the adjoining office field strength gauge control signal 228 is sent out to the radio receive section 202. the map ROM 804 which recognizes the current position by GPS803 and, on the other hand, has base station cell information for this when based on GPS and base station map information -- collating -- a base station within the circle -- or the outside of the circle is judged In addition, GPS803 computes positional information by receiving the signal from a communication satellite by the parabolic antenna, and collates with the map data of the base station cell stored in ROM804. Subsequent control is the same as the case where it is shown in drawing 2.

[0017]

[Effect of the Invention] Since measurement of the adjoining office field strength of a mobile radio terminal and operation of position registration can be suppressed to the minimum according to this invention as explained above, power consumption can be reduced and the terminal available time can be developed.

[0018]

[Translation done.]

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] In the mobile radio communication system which consists of a mobile radio terminal which performs radio between two or more fixed base stations and this fixed base station the above-mentioned mobile radio terminal -- a position, when measuring the field strength of the input signal from a registered fixed base station and it is [the measured field strength is remarkable and] large or when field strength is small and this field strength change is small It is the field strength detection procedure control method of the mobile radio communication characterized by judging with possibility of coming out to the base station outside of the circle immediately being slim, and omitting measurement of the field strength from an adjoining base station while slowing down the trigger clock which defines the interval of field strength measurement.

[Claim 2] Setting to the field strength detection procedure control method of mobile radio communication according to claim 1, field strength measurement of the fixed base station to see and field strength measurement of an adjoining base station are the field strength detection procedure control method of the mobile radio communication characterized by judging whether the value is size by the specific bit of the A-D converter for field strength signals above-mentioned position registered.

[Claim 3] In the field strength detection procedure control method of mobile radio communication according to claim 1 the above-mentioned position, when measuring the field strength of the input signal from a registered fixed base station Even when large, while the measured field strength is small, or this field strength change is increasing Although it judges with possibility of coming out to the base station outside of the circle being size, and adjoining office field strength is measured, and the fixed base station field strength regarded as this adjoining office field strength position registered is measured when this field strength is large The field strength detection procedure control method of the mobile radio communication characterized by performing a position registration procedure newly beyond the value that the former defined beforehand rather than the latter on that occasion only when large.

[Claim 4] The field-strength detection procedure control method of the mobile radio communication characterized by to make field-strength measurement of an adjoining base station perform in a slowdown of a trigger clock or acceleration, and a row based on a map with specification of the quiescence/movement by key input, or the positional information from GPS and the cell information on a base station in the field strength detection procedure control method of mobile radio communication according to claim 1 when defining the interval of the above-mentioned field strength measurement.

[Translation done.]